

*Editores*  
Martínez Carretero E.  
García A.

*Autores*  
Acosta J.  
Alcober O.  
Asunto P.  
Atencio P.  
Azeglio E.  
Bizzotto F.  
Blanco G.  
Blanco Fager V.  
Bordonaro O.  
Bracamonte H.  
Carrascosa H.  
Colombi C.  
Cúnsulo M.  
Dalmaso A.  
Damiani O.  
Fanchin A.  
Ganci C.  
García A.  
Godoy Luna E.  
Gómez A.  
Haene E.  
Kurban A.  
Laspiur A.  
Lauro C.  
Manduca F.  
Márquez J.  
Martínez Carretero E.  
Martínez R.  
Mercado G.  
Moreno G.  
Negrelli M.  
Ontivero M.  
Ortiz G.  
Papparelli A.  
Pastrán G.  
Peralta S.  
Perucca L.  
Ramírez M.  
Raviolo M.  
Ripoll Y.  
Ruiz M.C.  
Vaccarino E.  
Vento B.  
Vich A.  
Videla L.  
Villavicencio J.

El centro-oeste de Argentina posee una gran riqueza física, biológica y cultural que se refleja en sus diversas regiones biogeográficas y bioclimáticas.

El manejo de los recursos naturales –para su uso sostenido y la posibilidad de satisfacer las necesidades de la población– requiere conocer la diversidad física, biológica y cultural del territorio de San Juan.

En ese marco, el objetivo de este libro es reunir información de base sobre diversos recursos naturales y culturales de la provincia.

A través de 27 capítulos, 46 autores provenientes del medio académico y la administración pública brindan un panorama actualizado de la geología, geomorfología, paleontología, arqueología, historia, agua, vegetación, fauna y marco legal provincial, y aportan elementos para la educación ambiental en busca de un manejo conservativo.

Disponer de información generada por académicos locales con un profundo conocimiento de campo y una sólida base conceptual, le confiere un importante valor e identidad a esta obra que, además de constituir una referencia en los temas abordados, representa un estímulo para la realización de futuros aportes que contribuyan a completar el espectro temático vinculado con la ocupación humana provincial y el manejo y conservación de los recursos ambientales y culturales.



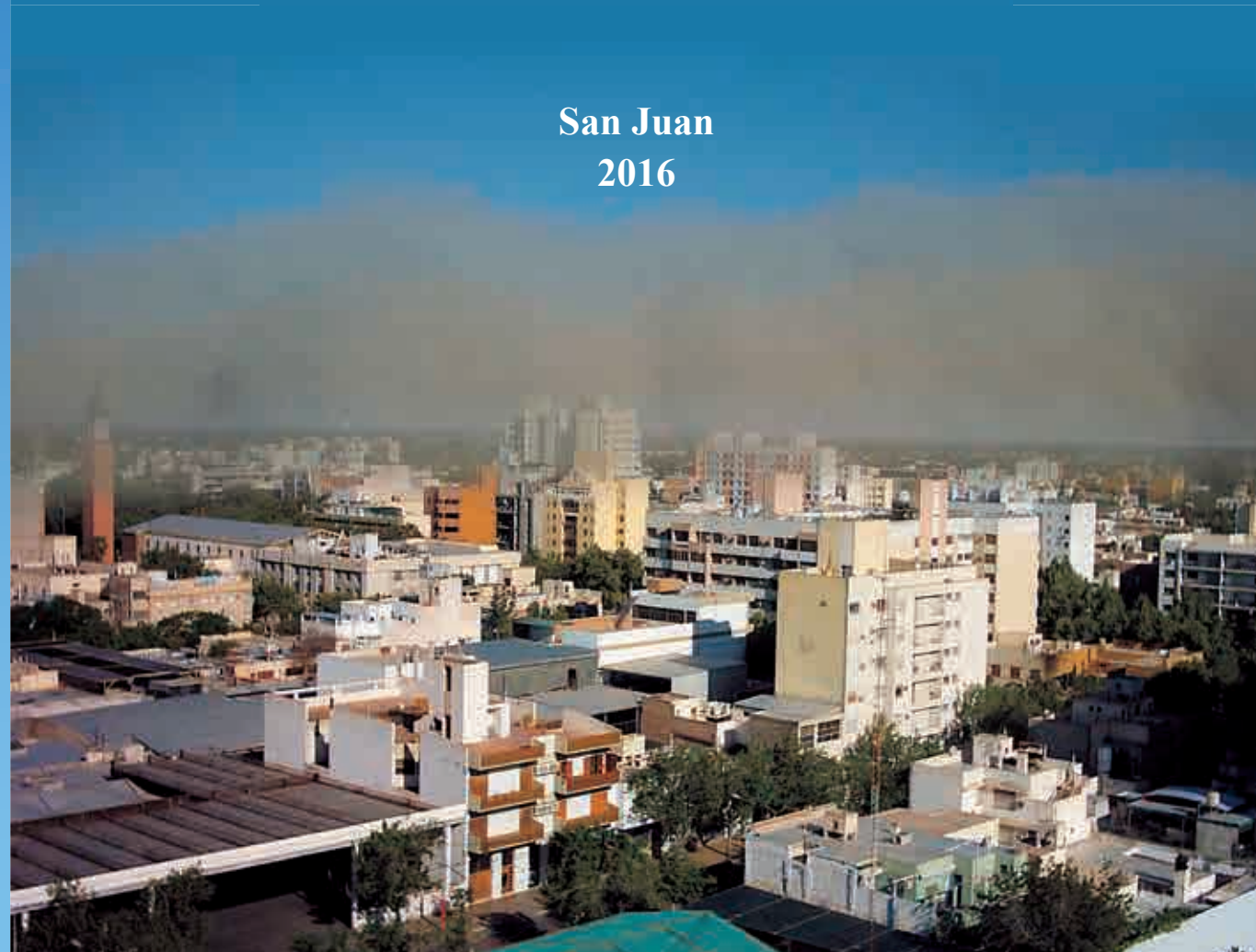
San Juan  
2016

SAN JUAN AMBIENTAL

# SAN JUAN AMBIENTAL

Eduardo Martínez Carretero  
Alejandro García  
Editores

San Juan  
2016



AUSPICIADO POR:



## VEGAS. ECOSISTEMA ALTOANDINO DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA, ECOLÓGICA Y SOCIO-ECONÓMICA

---

### *Wetlands. High Andes ecosystem of biological, ecological and socioeconomic importance*

EDUARDO MARTÍNEZ CARRETERO<sup>1,2</sup> & MARCELA ONTIVERO<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan

<sup>2</sup>Geobotánica y Fitogeografía, IADIZA CONICET

<sup>3</sup>CEFOCA, Universidad Nacional de San Juan

mcarrete@mendoza-conicet.gob.ar

#### RESUMEN

Se describen los ecosistemas de vega, cómo se encuadran en los ambientes húmedos y cuál su relación con la geomorfología a meso y microescala. Se plantea una tipología de vegas para los altos Andes Centrales. También se discuten algunos dinanismos de la vegetación de vegas en función de la disponibilidad de agua y de la salinización. Se analiza la estructura interna de la vega y las comunidades vegetales que la integran. Se hacen consideraciones sobre su importancia biológica, hidrológica, ecológica y económico-social; así como se discuten algunos impactos naturales y antrópicos sobre estos ecosistemas. Finalmente, se presenta un inventario de 300 vegas considerando las dos cuencas mayores: la del Río Jáchal y la del Río San Juan.

*Palabras clave:* vega, Altoandino, tipificación, inventario

#### SUMMARY

*This chapter presents a description of the wetland ecosystems, and how they are framed within wet environments and its relation with geomorphology at micro and meso scales. A wetland typology for the High central Andes is presented. Some wetland plant dynamics in function of water availability and salinization are discussed. Wetland internal structure and the distribution of its plant communities are considered. Considerations are made in relation to the biological, hydrologic, ecologic and socioeconomic relevance of wetlands, and some natural and human impacts are discussed. Finally, an inventory of 300 wetlands is presented, considering the two major basins of Jáchal and San Juan rivers.*

*Key words:* wetland, High Andes, typification, inventory

## INTRODUCCIÓN

El término vega es muy común en la zona andina de Argentina y es equivalente al de bofedal de Bolivia, Chile y Perú. Este ecosistema tiene una destacada importancia por ser humedales de altura, entre 2000 y 4000 m aproximadamente, ubicado en zonas áridas frías.

Las vegas se presentan como una pradera siempre verde que se desarrolla en fondos de quebradas, valles o depresiones de laderas, sobre suelos hidromorfos, con altos niveles de agua subterránea y escurrimientos superficiales permanentes (Méndez, 1986; Seibert, 1993; Lara y Lenis, 1996; Olivares, 1998; Alzérreca *et al.*, 2001; Cartagena, 2002; Mazzoni y Vázquez, 2004).

Las vegas son sitios de alta productividad y riqueza de especies vegetales, con suelos siempre húmedos que generan un ambiente reductor y por ende de acumulación de materia orgánica y carbono. Es notorio el contraste de este ecosistema con los otros de contacto, por lo general muy secos, poco diversos y de baja cobertura vegetal. Se constituyen de esta manera en oasis de vegetación siempre verde de alto valor biológico y económico. Por su estrecha dependencia a la disponibilidad continua de agua ocupan superficies relativamente pequeñas, en suelos hidromórficos.

Son áreas permanentemente saturadas, con vegetación herbácea, higrofítica, constituida por ciperáceas, juncáceas y gramíneas que forman molisoles (suelos con abundante materia orgánica).

En una visión general de los ambientes húmedos las vegas integran los *no turbosos* (Roig y Roig, 2004) (Figura 1).

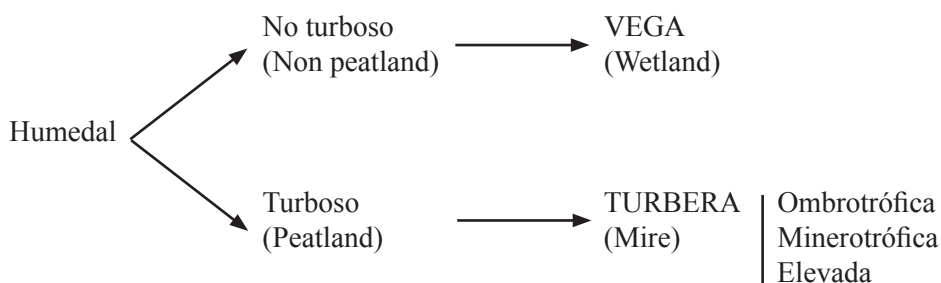


Figura 1. Esquema general de los ambientes húmedos

Figure 1. General scheme of wet environments

Las vegas se forman naturalmente en lugares con poca pendiente donde el agua escurre lentamente, con drenaje imperfecto, que facilita el crecimiento de especies higrófitas que a su vez retienen el material sólido en suspensión y van conformando un suelo rico en materia orgánica y minerales. Por lo tanto la geomorfología, especialmente a nivel de geotopo, juega un papel relevante en la conformación de una vega.

El conocimiento de los humedales de altura de la zona andina es puntual, fragmentario y los estudios existentes en gran parte permanecen inéditos o en informes de circulación restringida, lo que requiere la compilación e interpretación de los mismos para tener una idea del estado actual del conocimiento y para diagramar acciones de gestión y manejo que sean compatibles con un uso sostenible (Neiff, 2000).

### Tipología

En general, y considerando los grandes subambientes altoandinos, es posible establecer, cuatro tipos de vegas, en función de factores geomorfológicos, hídricos geomorfológicos e hídricos.

- Vegas de ribera de ríos con agua permanente
- Vegas de depresiones en laderas o en base de conos de deyección
- Vegas de depresiones sin descarga superficial y de lagunas
- Vegas de líneas de falla

Con respecto a la morfología, cada vega adquiere una forma que le es propia, así las de ribera son de tipo lineal angosto; las de fondo de quebrada con forma aproximadamente triangular y las de falla de forma lineal, transversal a la ladera (Figura 2).

El aumento o descenso de los niveles de aguas superficiales y subsuperficiales está condicionado en los ambientes andinos por el aporte de agua subterránea, el escurrimiento superficial, las precipitaciones nivas, el derretimiento de nieves y los deshielos de glaciares. La dinámica del agua en la vega presenta variaciones, intra e interanuales, que afectan la superficie visible de la vega. Durante el período seco en las cabeceras de cuencas disminuye el aporte de agua superficial y subsuperficial por lo que suelen aparecer en las vegas sectores salinizados debido a la alta evaporación y concentración de sales en superficie (Figuras 3 y 4). Los sectores salinizados se caracterizan por disminución de cobertura vegetal, reducción de la riqueza de especies y aumento de la erosión del suelo. Respecto a los escurrimientos superficiales, las vegas actúan como reservorios y reguladores del caudal aguas abajo. Retienen el agua en las épocas de mayor afluencia, sirviendo como amortiguadores de crecidas, para luego liberarla en épocas de estiaje (Lara y Lenis, 1996; Alzérreca *et al.*, 2001).

La formación de una vega es un proceso muy lento que se inicia en suelos minerales, con bajo a nulo contenido de materia orgánica y escurrimiento de agua lento y disperso que aumenta la capacidad de infiltración y la saturación de los suelos. A medida que las especies mesohigrófilas se van instalando aumenta la capacidad de retención de material sólido en suspensión en el agua y la acumulación de materia vegetal muerta (materia orgánica); finalmente las especies higrófilas dominan la composición florística. Por ello, la estructura de una vega es muy lábil y su deterioro al cambiar el régimen hídrico es muy rápido.

En general los suelos contienen por encima del 20% de materia orgánica, pH entre 6,9 y 7,7 y un contenido de fósforo equivalente entre 6 y 50 kg/ha (Alzérreca, 2001;





Figura 2. Vega de ribera (1), de fondo de quebrada (2), de laguna (3) y de línea de falla (4)

Figure 2. Riparian wetland (1), wetland on gorge bottom (2), lagoon wetland (3) and wetland on fault line (4)

Alzérreca *et al.*, 2001). Vargas (1992) encontró en vegas de la Puna Seca de Puno (Bolívia) los siguientes horizontes: O1: de 0-5 cm de profundidad, con raíces vivas y muertas pero no descompuestas, O2: turboso, orgánico, con alto contenido en materia orgánica y nitrógeno, de 5-15 cm de profundidad; A1: entre 15 y 25 cm, ligeramente ácido y con elevada materia orgánica; A2: entre 25-30 cm, ligeramente ácido y con elevada materia orgánica; AC: entre 30 y 40 cm, franco-arenoso con alta materia orgánica; C: entre 40 y 80 cm, con elevada materia orgánica y R: a más de 80 cm, con cantos rodados y gravas de origen aluvial. Martínez Carretero (1997), en vegas de la Puna de Catamarca, determinó los contenidos de N total, proteínas totales, Ca, Mg, P y fibras para las comunidades de *Carex gayana*, *Ranunculus mandonianus* y *Jarava chrysophylla* (Tabla 1).

### Estructura y microtopografía de la vega

La microtopografía juega un papel relevante en la estructura interna de la vega, especialmente en relación con la profundidad del agua freática y el grado de saturación de los suelos.

Un perfil transversal desde el centro de la vega al ambiente xérico de contacto revela la siguientes estructuras:

Tabla 1. Valor nutricional de los suelos de tres comunidades de vega de la Puna

Table 1. Nutritional value of soils of three wetland plant communities of Puna

Comunidad	<i>C. gayana</i>	<i>R. mandonianus</i>	<i>J. chrysophylla</i>
N total	0,81	1,04	0,45
Proteínas totales	5,07	6,48	3,06
Ca (%)	1,55	8,38	0,16
Mg (%)	0,33	0,66	0,06
P (%)	0,07	0,14	1,76
Fibras (%)	35,19	10,42	39,05

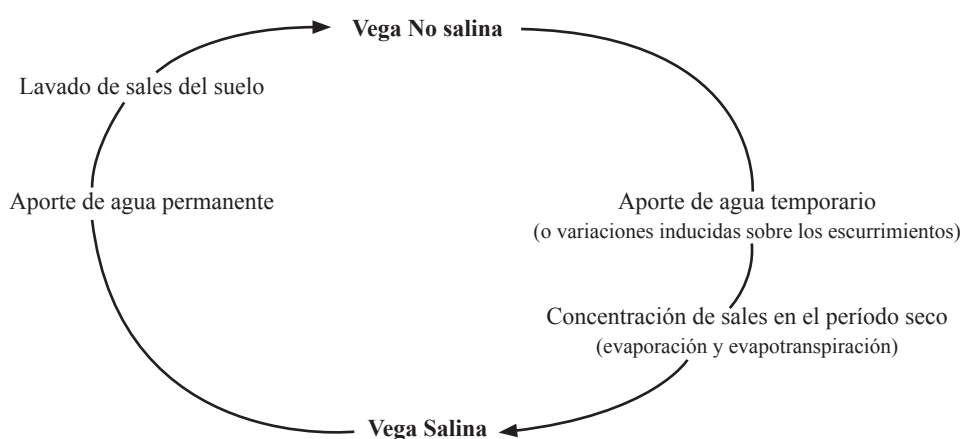


Figura 3. Dinámica del agua y de las sales en vegas altoandinas

Figure 3. Water and salts dynamics in High Andean wetlands

- Cauces con agua libre en movimiento y vegetación sumergida (hidrófita)
- Bordes con sustrato sobresaturado y vegetación en cojines (higrófita)
- Pradera con sustrato saturado en superficie y freática a 15-20 cm, con vegetación de juncáceas y ciperáceas (mesófita)
- Charcas en la pradera llenas con agua freática y vegetación de aguas quietas (hidrófita)
- Montículos o domos (generalmente de origen criogénico) saturados hacia la base y secos en la superficie con vegetación de ambientes xéricos (xerófita) (Figura 5).

Los domos por congelamiento presentan selección de los materiales quedando en la parte superior las arcillas sobre las arenas. Al secarse la superficie se produce una pequeña depresión en el extremo del domo donde se acumulan las arenas arrastradas por el viento. De esta manera, en el domo ocurre un gradiente de xericidad desde la base en contacto con el suelo saturado hacia el extremo superior del mismo; este gradiente es evidenciado por la vegetación (Figura 6).



Figura 4. Vega salinizada  
Figure 4. Salinized wetland

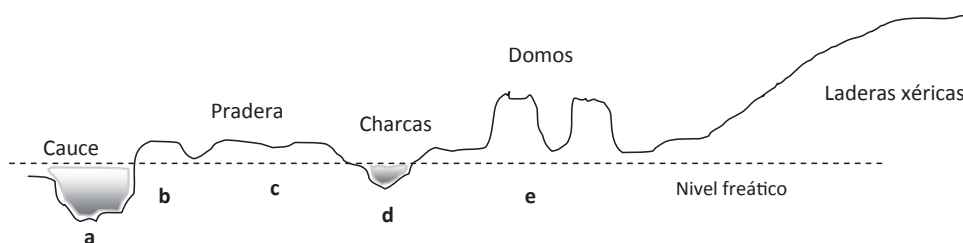


Figura 5. Perfil microtopográfico típico de una vega  
Figure 5. Typical microtopographic profile of a wetland

En cada subambiente de la vega se encuentra una comunidad vegetal caracterizada por la presencia de algunas especies. En los cauces (a) con agua libre y en movimiento *Potamogeton pectinatus*; en las charcas (d) con agua libre y estancada *Myriophyllum brasiliensis*; en los bordes de la vega (b) en contacto con el agua libre *Oxychloe andina*, *Patosia clandestina*; en las praderas (c) juncáceas y ciperáceas como *Eleocharis albi-bracteata* y *Carex maritima*; en la parte media de los domos (e) *Deyeuxia elatinoides* y en la superior, más seca, *Festuca argentina* o *Jarava chrysophylla*.

La vegetación de las vegas se compone de especies pertenecientes principalmente a las familias botánicas de Juncaceae, Cyperaceae, Poaceae, Caryophyllaceae, Astera-ceae, Potamogetonaceae, Apiaceae, Gentianaceae, Haloragaceae, etc.; donde las tres primeras dominan en cuanto a presencia y cobertura.

### Dinamismo de la vegetación

Algunas especies tienden a ocupar habitats más secos dentro de la vega, por lo general donde se acumula arena traída por el viento, actuando como pioneras en estados posteriores más xéricos. Una de ellas es *Festuca orthophylla* que se instala en la parte superior de los domos de congelamiento ubicados en la comunidad de *Carex gayana*. Cuando desciende el nivel freático y se deposita una delgada capa de arena se instala *Jarava frigida* indicadora del enriquecimiento con componentes xéricos (Martínez Carretero, 1997) (Figura 7).

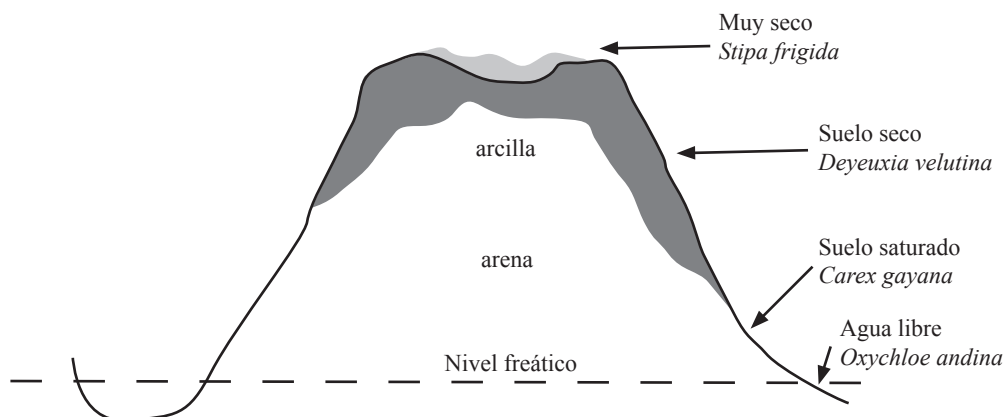


Figura 6. Perfil del domo criogénico y los diferentes niveles de xericidad  
 Figure 6. Profile of cryogenic dome and different xericity levels

### Importancia de las vegas

Las vegas, a pesar de su superficie relativamente pequeña, juegan un papel relevante en toda la región altoandina, en lo biológico, hidrológico, ecológico, económico y social. A pesar de su importancia y labilidad son ecosistemas que están permanentemente afectados por diversas actividades humanas.

### Biológica

Se debe tener en cuenta que son ambientes de elevada disponibilidad de agua en un paraje seco y árido, por lo que presentan una alta diversidad específica a nivel de plantas y de microfauna asociada. Su riqueza específica, con más de 80 especies perennes, contrasta notablemente con las unidades de contacto con 10-15 especies y la mayoría anuales. Las vegas son de vital importancia para los camélidos, como las vicuñas, guanacos. Además constituyen sitios de nidificación, alimentación y protección de numerosas aves y mamíferos. Para los felinos como el puma son sitios estratégicos para la caza de camélidos y es el hábitat por excelencia de anfibios de altura.

### Ecológica

Por su enclave en un macroambiente árido constituyen habitats para numerosas especies nativas y exóticas migratorias. Además, al proveer de forraje en la época invernal permiten la producción secundaria que de otra manera sería muy reducida o nula. Palacios (1977) describe, como tecnología pastoril altoandina, la irrigación de la vega para mantener la superficie forrajera.

### Hidrológica

Su papel de acumulador de agua y de regulador de los caudales de salida permite la disponibilidad de agua dulce en los períodos secos y actúa como buffer entre la cabecera de la cuenca y el río aguas abajo.



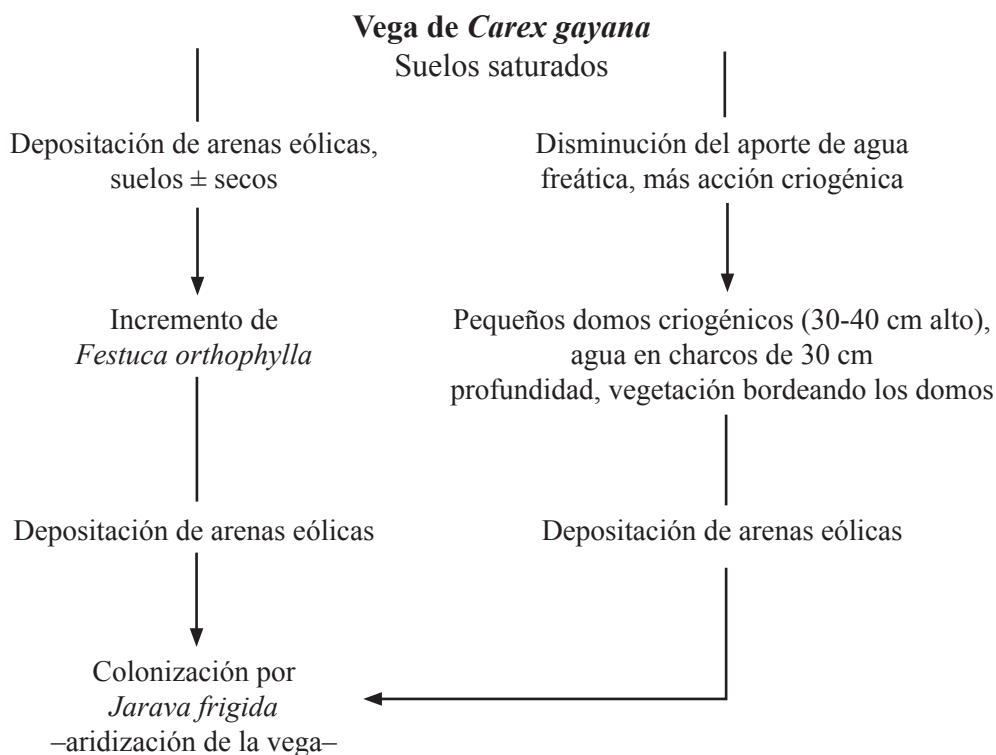


Figura 7. Hipótesis dinámica (xerosere) de una vega

Figure 7. Dynamic hypothesis (xerosere) for a wetland

## Económica

Al disponer de forraje durante todo el año permiten la producción de ganado nativo y doméstico, resultando la única actividad productiva (sustentable) posible en la región altoandina, por lo que proveen de carne, lana, cuero, estiercol, reproductores para exportación, entre otros bienes. En forraje la producción media anual alcanza a 4535 kg MS/ha (Alzérreca *et al.*, 2001), pero con riego mediante acequias se puede incrementar entre 890 y 2800 Kg MS/ha (Caylloma, Informe anual, 1999). La economía de los productores altoandinos está basada casi exclusivamente en la ganadería de camélidos como el guanaco, llama, alpaca y vicuña, que depende del forraje de las vegas. AIGA-CAA (1988) estimó una carga animal de 1,9 alpacas/ha.

## Social

La presencia de las vegas permite desde hace más de 2000-3000 años la existencia de una cultura pastoril en un ambiente con severas limitaciones geográficas y climáticas. De esta manera, asociado a las vegas se desarrollaron culturas nativas de pastores de camélidos, luego, en parte, desplazados por el ganado bovino y ovino y la agricultura.

### **Problemas que afectan a las vegas: impactos naturales y antrópicos**

Entre los impactos más destacados en las vegas, se puede mencionar el sobrepastoreo de las vegas que produce disminución de la cobertura vegetal e incremento del suelo expuesto a la erosión; además, la selección de especies por el ganado doméstico lleva a la disminución en la proporción de especies más palatables. A consecuencia de la menor cobertura vegetal y de la alta evaporación (por la elevada radiación solar y la baja humedad relativa del aire) se produce la salinización de la vega.

El sobreuso del agua antes de la vega, desvío de ríos y arroyos y extracción de aguas subterráneas, reduce los caudales de entrada y, consecuentemente, el desecamiento (y salinización) de parte de este ecosistema.

La pérdida de especies vegetales lleva a una menor diversidad, menor productividad, pérdida de habitats y disminución de la riqueza de fauna asociada, entre los impactos más notorios. También afecta a las vegas en los ambientes altoandinos la creciente explotación minera demandante de grandes volúmenes de agua.

### **Inventario de las vegas de San Juan**

La provincia de San Juan se ubica en el centro-oeste de la Argentina y posee una superficie de 89.651 km<sup>2</sup>.

La región altoandina de San Juan, comprendida entre los 3000 y 4500 m, ocupa una superficie aproximada de 3.061.447,8 ha. Fitogeográficamente en ella se encuentran los biomas de Puna y Altoandino. Dos grandes cuencas hidrográficas conforman esta región: la Cuenca del río Jáchal, ubicada al norte de la provincia, con aproximadamente 1.564.644 ha y la Cuenca del río San Juan, al sur, con 1.496.803 ha.

Las geoformas dominantes en esta región se vinculan a procesos exógenos y endógenos. Las geoformas y depósitos vinculados a procesos exógenos son glaciares (bloques, gravas y arenas) fluviales, glaci-fluviales y de remoción en masa; entre los vinculados a procesos endógenos formas de relieve en tobas, sedimentitas, vulcanitas, plutonitas, batolitos de Colanguil, y fallas (Suvires, 1997).

Con respecto a la hidrología de ambas cuencas la alimentación hídrica es principalmente por deshielo de nieves y glaciares en la cabecera de las cuencas. La cuenca del río Jáchal está conformada por los siguientes ríos permanentes: Santa Rosa, de la Sal, San Guillermo, Blanco, Rincón de la Flecha, del Valle del Cura, entre otros. El conjunto de estos ríos junto con arroyos y ríos temporarios aportan sus aguas al río Jáchal que tiene un caudal promedio de 9 m<sup>3</sup>/s. La cuenca del río San Juan está conformada por los siguientes ríos permanentes: de la Pantanosa, Blanco, Totoras, de los Patillos, Calderón, del Yeso, de las Lagunas, de las Salinas, Atutía, Valle Hermoso, los Patos, de la Quebrada la Pastosa, Melchor, Ansilta, Calingasta, de la Cerrada, Verde, de los Teatinos, Santa Cruz, Frío, del Volcán, Mercedario, del Bramadero, Colorado y Castaño, entre otros. El conjunto de arroyos y ríos temporarios aportan sus aguas al río San Juan que tiene un caudal medio de 56 m<sup>3</sup>/s. Entre ambas cuencas se ha censado, a escala 1:250.000 en imagen Landsat 5/2007, un total de 300 vegas. En la cuenca del río Jáchal se encuentran distribuidas 139

vegas (46%), abarcando una superficie de 4975 ha y 161 vegas (54%) en la Cuenca del río San Juan con una superficie de 8725 ha. La superficie cubierta por vegas alcanza en total a 13700 ha, el 36% en la cuenca del Jáchal y el 64% en la del San Juan (Figura 8).

Considerando los rangos altitudinales entre 2000-3000 m, 3000-4000 m y 4000-4500 m, la superficie ocupada por vegas en cada cuenca se muestra en la Tabla 2.

En ambas cuencas hidrográficas la mayor cantidad de vegas, la mayor superficie ocupada y las vegas de mayor tamaño se ubican en alturas entre los 3000 y 4000 m.

Tabla 2. Superficie ocupada por vegas según rango altitudinal por cuenca hidrográfica  
*Table 2. Area occupied by wetlands according to altitudinal range by hydrographic basin*

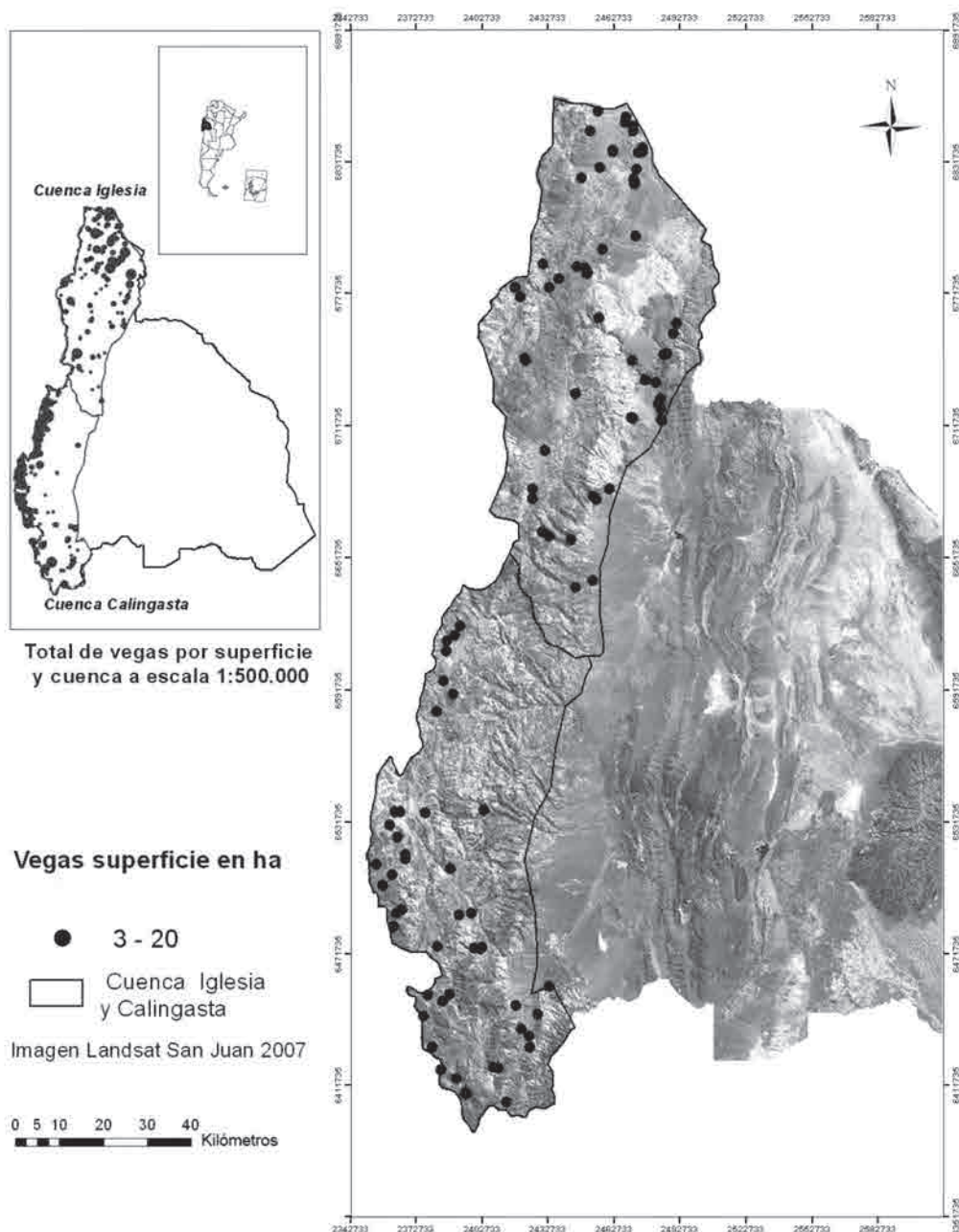
	Rango altitudinal (m)	Número de vegas	Vega de mayor superficie (ha)	Superficie media de vegas (ha)	Superficie total de vegas (ha)
Cuenca Río Jáchal	2000 - 3000	3	21	18,6±3,1	55,9
	3000 - 4000	71	216,49	38,2±42,4	2715,6
	4000 - 4500	65	163,54	36,1±33,7	2204,3
Cuenca Río San Juan	2000 - 3000				
	3000 - 4000	136	781	53,4±90,7	7014
	4000 - 4500	25	256,13	57,0±54,3	1711,7

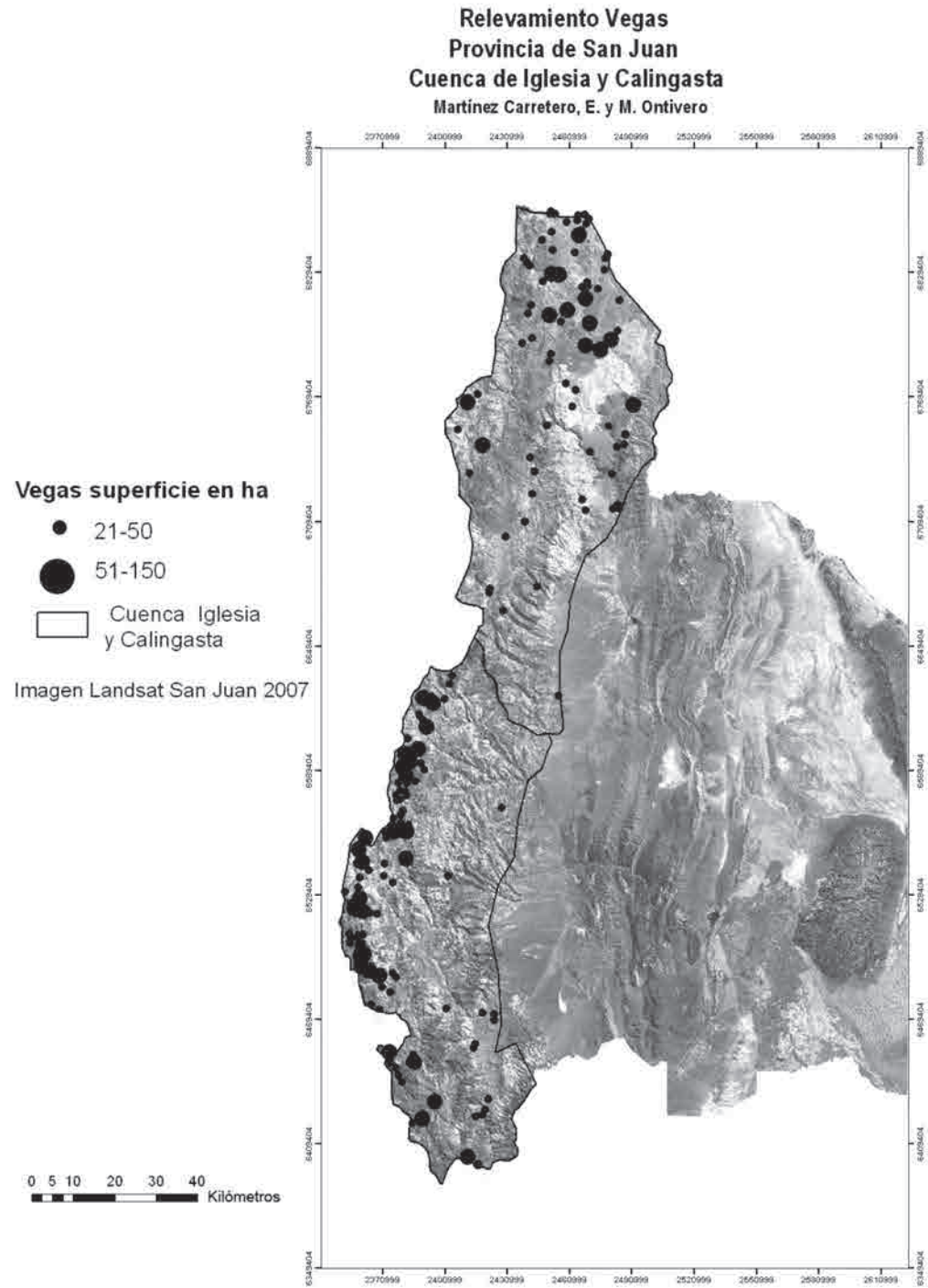
Se puede observar un patrón o tendencia en la distribución y tamaño de las vegas, hacia el sur (Cuenca del río San Juan) es mayor el número y el tamaño de las vegas. Esto se puede deber a las mayores precipitaciones medias anuales y a las temperaturas medias más bajas (Poblete, 2007).

En el norte de la provincia estos ambientes se encuentran bajo normas de protección, ya que la mayor cantidad de vegas se ubica dentro de los límites de la Reserva de Biosfera San Guillermo, sin embargo en la cuenca del río San Juan no se cuenta aún con ninguna figura de protección o manejo. La tendencia a incrementar la actividad antrópica en el sector cordillerano, poniendo en riesgo la conservación de estos ambientes, requiere disponer de un marco legal de protección de las vegas.

**Relevamiento Vegas**  
**Provincia de San Juan**  
**Cuenca de Iglesia y Calingasta**

Martínez Carretero, E. y M. Ontivero







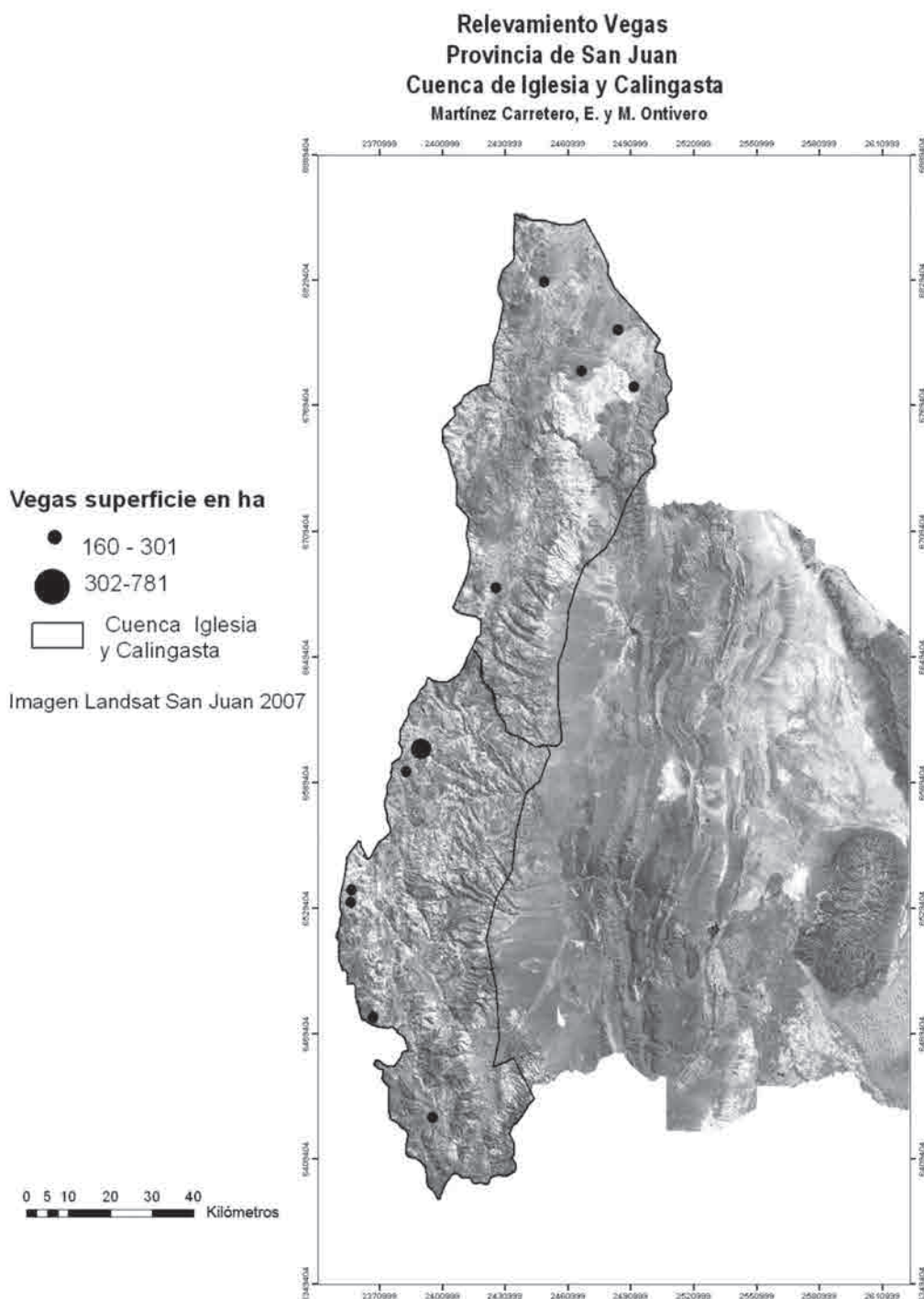


Figura 8. Distribución de vegas según tamaño por cuenca hidrográfica  
*Figure 8. Wetland distribution according to size by hydrographic basin*

## BIBLIOGRAFÍA

- ALZÉRRECA, H., PRIETO, G., LAURA, J., LUNA, D. & LAGUNA, S., 2001. *Características y distribución de los bofedales en el ámbito boliviano*. Informe Final. Asociación Integral de Ganaderos en Camélidos de los Andes Altos (AIGACAA), Autoridad Binacional Lago Titicaca (ALT)-PNUD.
- ALZÉRRECA, H., 2001. *Los campos naturales de pastoreo del Parque Nacional Sajama (PNS) y su capacidad de carga*. Proyecto Manejo de Áreas Protegidas y Zonas de Amortiguación, Cooperación Técnica Alemana (MAPZA-GTZ). Informe de Consultoría. La Paz, Bolivia.
- ASOCIACIÓN INTEGRAL DE GANADEROS EN CAMÉLIDOS DE LOS ALTOS ANDES (AIGACAA), 1988. *Informe Anual de Actividades Zona Norte. Proyecto de Mejoramiento Nutricional de las familias de los Andes Altos a través del Aprovechamiento y Ampliación de la Crianza de Alpacas: 3-11*. La Paz, Bolivia.
- CARTAGENA, F. D., 2002. *Identificación y Análisis recambios en Bofedales de la cordillera occidental y Altiplano de Bolivia*. Tesis maestría profesional en Levantamiento de Recursos Hídricos) Manejo y Conservación de Cuencas. Centro Latinoamericano Aeroespacial y Aplicaciones SIG para el desarrollo sostenible de los Recursos Naturales CLAS.
- CAYLLOMA, 1999. *Evaluación de las características y distribución de los bofedales en el ámbito peruano del sistema TDPS. Proyecto Conservación de la biodiversidad en la cuenca del Lago Titicaca-desaguadero-Poopo-Salar de Coipasa*. Univ. Nac. del Altiplano (Puno), Fac. Cs. Biológicas- PNUD.
- LARA, R. & LENIS, A., 1996. *Identificación y Caracterización de Bofedales en los Lípez-Potosí. Seminario Taller Manejo Sostenible de Praderas Nativas Andinas.Potosí. Bolivia*.
- MARTÍNEZ CARRETERO, E., 1997. The Puna vegetation in the valley of Río Cazaderos, Catamarca Province, Argentina. *Candollea* 52 (2): 497-508.
- MÉNDEZ, E., 1986. Dinamismo de la vegetación en el Valle Superior del Río Atuel. Vegas y Conos de deyección. *Parodiana* 4 (2): 333-350.
- MAZZONI, E. & VÁZQUEZ, M., 2004. *Ecosistemas de Mallines y Paisaje de la Patagonia Austral, Provincia de Santa Cruz*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Unidad Académica de Río Gallego, Convenio EEA. Santa Cruz, INTA. Buenos Aires Ediciones INTA.
- NEIFF, J.J., 2000. *Humedales de la Argentina: sinopsis, problemas y perspectivas futuras*. Contribución de los proyectos CONICET PIP N°4242; 4244; 0815. Centro de Ecología Aplicada (CECOAL), Corrientes, Argentina.
- OLIVARES, A., 1998. Experiencias de Investigación en Praderas Nativas en un Ecosistema Frágil. *I Reunión Nacional de Praderas Nativas de Bolivia. Oruro, Bolivia*: 265-291.
- PALACIOS, F., 1977. Pastizales de regadío para alpacas. En: Ochoa, F. (Comp.), *Pastores de Puna Uywamichiq punarunakuna*. Inst. de Estudios Peruano, Lima.
- POBLETE, A.G., en prensa. *Climatología de San Juan*. Universidad Nacional de San Juan- Gobierno de San Juan, San Juan, Argentina.

- ROIG, C. & ROIG, F.A., 2004. Capítulo I. Consideraciones Generales. En: Blanco, D y V. de la Balze (Eds.), *Los Turbales de la Patagonia. Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad*. Wetlands International, Pub. 19: 5-22.
- SEIBERT, P., 1993. La Vegetación de la región de los Kalla Waya y del Altiplano de Ulla Ulla en los Andes Bolivianos. *Ecología en Bolivia* 20: 1-84.
- SUVIRES, G.M., 1996. Mapa Geomorfológico de la Provincia de San Juan. En: Abraham, E.M. y Rodríguez Martínez, F. (Eds.), *Inventario de Recursos de la Región Andina de Argentina*, Junta de Andalucía-Gobiernos y Universidades de la Región Andina Argentina.
- VARGAS, L., 1992. *Estructura y dinámica estacional de la vegetación en Bofedal, Tolar y Pajonal "iru ichu" en el ecosistema de Puna Seca*. Tesis para Ing. Zootecnista.